

© EPODOC / EPO

PN - JP2001273867 A 20011005

PD - 2001-10-05

PR - JP20000085690 20000327

OPD - 2000-03-27

TI - DEVICE FOR DETECTION OF MICRO CHANNEL

IN - CHARLES MARTIN; SAMUELSON GARY; TAMURA ATSUSHI

PA - JEOL LTD

IC - H01J43/24 ; H01J37/244 ; H01J43/12 ; H01J49/06

© WPI / DERWENT

TI - Micro channel detector for e.g. time of flight and mass spectrometry device has coaxial cable which transmits signal based on charged particle received by anode electrode

PR - JP20000085690 20000327

PN - JP2001273867 A 20011005 DW200225 H01J43/24 006pp

PA - (NIDS ) JEOL CO LTD

IC - H01J37/244 ; H01J43/12 ; H01J43/24 ; H01J49/06

AB - JP2001273867 NOVELTY - An anode electrode (21) is installed on the electronic radiation side of a micro channel plate (20). The anode electrode and a ground electrode (22) are spaced by a dielectric material (23). A coaxial cable (24) transmits the signal based on charged particle received by the anode electrode.

- USE - For e.g. time of flight and mass spectrometry device.

- ADVANTAGE - Offers micro channel detector with simple structure and large detection area.

- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a sectional view of a micro channel detector.

- Micro channel plate 20

- Anode electrode 21

- Ground electrode 22

- Dielectric material 23

- Coaxial cable 24

- (Dwg.2/7)

OPD - 2000-03-27

AN - 2002-191032 [25]

© PAJ / JPO

PN - JP2001273867 A 20011005

PD - 2001-10-05

AP - JP20000085690 20000327

IN - TAMURA ATSUSHI; CHARLES MARTIN; SAMUELSON GARY

PA - JEOL LTD

TI - DEVICE FOR DETECTION OF MICRO CHANNEL

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a micro channel detector of a simple structure.

- SOLUTION: An anode electrode 21 is disposed on the output side of MCP 20, a dielectric member 23 is sandwiched between the anode electrode 21 and a ground electrode 22, a signal based on the charged particles caught by the anode electrode 21 is transmitted with a coaxial cable 24, and the impedance matching between the anode electrode 21 and the coaxial cable 24 are accomplished by the selection of the thickness and/or the selection of dielectric constant of the member 23.

I - H01J43/24 ; H01J37/244 ; H01J43/12 ; H01J49/06

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-273867

(P2001-273867A)

(43) 公開日 平成13年10月5日 (2001.10.5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 J 43/24		H 0 1 J 43/24	5 C 0 3 3
37/244		37/244	5 C 0 3 8
43/12		43/12	
49/06		49/06	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-85690 (P2000-85690)

(22) 出願日 平成12年3月27日 (2000.3.27)

(71) 出願人 000004271

日本電子株式会社

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号

(72) 発明者 田 村 淳

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号日本電子株式会社内

(72) 発明者 チャールズ マーチン

アメリカ合衆国マサチューセッツ州

01960 ピィボディ、デアボーン通り11

ジオル ユウエスエイ インコーポレーテッド内

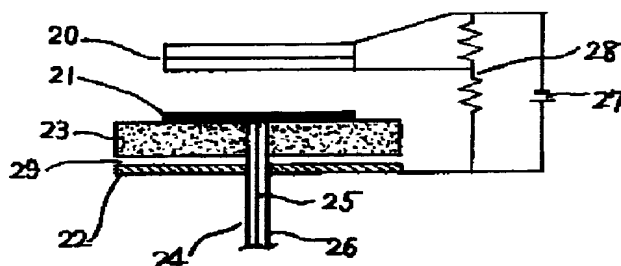
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロチャンネル検出装置

(57) 【要約】

【課題】 シンプルな構造のマイクロチャンネル検出器を提供する。

【解決手段】 MCP 20 の出力側にアノード電極 21 を配置し、アノード電極 21 とグランド電極 22 との間に誘電体部材 23 を挟むように成し、アノード電極 21 で捉えられた荷電粒子に基づく信号を同軸ケーブル 24 で伝送するように成し、アノード電極 21 と同軸ケーブル 24 とのインピーダンスマッチングを誘電体部材 23 の厚みの選択及び／又は比誘電率の選択により成している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 マイクロチャンネルプレートの電子出射側にアノード電極を配置し、該アノード電極と対向配置されるグラウンド電極との間に誘電体部材を配置するように成し、前記アノード電極で捉えられた電子に基づく信号をアノード電極とグラウンド電極に接続された伝送路体で伝送するように成したマイクロチャンネル検出装置。

【請求項2】 前記アノード電極に接触し、該アノード電極と対向配置されるグラウンド電極との間には空間を有してこれらアノード電極とグラウンド電極との間に誘電体部材を配置するように成した請求項1記載のマイクロチャンネル検出装置。

【請求項3】 前記伝送路体の途中にコンデンサを接続した請求項1記載のマイクロチャンネル検出装置。

【請求項4】 前記コンデンサは誘電体部材中に埋め込まれている請求項3記載のマイクロチャンネル検出装置。

【請求項5】 前記マイクロチャンネルプレートと誘電体部材との間に互いに間を開けて配置されたコレクタ電極と電導板とでアノード電極を成し、該コレクタ電極と電導板の間に前記誘電体部材とは別の誘電体部材を配置した請求項1記載のマイクロチャンネル検出装置。

【請求項6】 前記誘電体部材中にコレクタ電極と電導板を互いに間を開けて埋め込み、該コレクタ電極と電導板とでアノード電極を成した請求項1記載のマイクロチャンネル検出装置。

【請求項7】 マイクロチャンネルプレートの電子出射側に、誘電体部材を挟んだコレクタ電極と電導板とから成るアノード電極を配置し、該アノード電極と対向配置されるグラウンド電極との間に空間を設けるように成し、前記アノード電極で捉えられた電子に基づく信号をアノード電極とグラウンド電極に接続された伝送路体で伝送するように成したマイクロチャンネル検出装置。

【請求項8】 前記伝送路体は同軸ケーブルから成る請求項1～7の何れかに記載のマイクロチャンネル検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する分野】本発明はシンプルな構造のマイクロチャンネル検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】最近、荷電粒子ビームを用いた分析装置等で荷電粒子を検出する場合、寿命の点及びダイナミックレンジが広いなどの理由からマイクロチャンネルプレート(MCP)が使用されることがある。特に、飛行時間型質量分析装置の検出器は、検出面の有効面積が大きく、且つ、応答が速いことが要求されるので、イオン検出器としてMCPが使用されることが多い。

【0003】所で、MCPは、検出したイオンを電子へ変換し、更に増幅しているが、その応答を速め、リング

ングの如き波形の歪みを抑えるためには、MCPからの二次電子を捉えるアノード電極表面から信号の伝送路までのインピーダンスを一定に保つことが重要である。通常、信号の伝送路として特性インピーダンス50Ωの同軸ケーブルが使用されることが多く、その様な同軸ケーブルが使用された場合、アノード電極自体の特性インピーダンスをほぼ50Ωに保つ必要がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、アノード電極の特性インピーダンスを50Ωに保とうとすると、検出器全体の外径がアノード電極に比べて著しく大きなものとなってしまふ。

【0005】図1はMCPを使用したイオン検出器の概略を示したもので、図中10はシェブロン型のMCP、11は内部導体12と外部導体13から成るガイドで、内部導体は円錐形状を成しており、その底面にアノード電極14が取り付けられている。外部導体13は前記内部導体との間に空間を有した円錐状に形成されており、前記した様に、アノード電極14の特性インピーダンスを50Ωに保とうとする為に、外部導体の一番大きく広がった部分の径はアノード電極14の底面の径より著しく大きな径(例えば、アノードの底面の径の約2.3倍)を有している。15は同軸ケーブルで、その芯線16は前記内部導体12の端部に、編み線17は前記外部導体13に繋がっている。

【0006】この様に、アノード電極14の特性インピーダンスを50Ωに保とうとする為に、外部導体12の大きく広がった部分の径をアノード電極14の底面の径より著しく大きな径にせざるを得ず、結果的に、MCPを使用したイオン検出器全体が著しく大きなものとなってしまふ。

【0007】本発明は、この様な問題を解決する新規なマイクロチャンネル検出装置を提供することを目的としたものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明のマイクロチャンネル検出装置は、マイクロチャンネルプレートの電子出射側にアノード電極を配置し、該アノード電極と対向配置されるグラウンド電極との間に誘電体部材を配置するように成し、前記アノード電極で捉えられた電子に基づく信号をアノード電極とグラウンド電極に接続された伝送路体で伝送するように成すことを特徴とする。

【0009】本発明のマイクロチャンネル検出装置は、マイクロチャンネルプレートの電子出射側に、誘電体部材を挟んだコレクタ電極と電導板とから成るアノード電極を配置し、該アノード電極と対向配置されるグラウンド電極との間に空間を設けるように成し、前記アノード電極で捉えられた電子に基づく信号をアノード電極とグラウンド電極に接続された伝送路体で伝送するように成すことを特徴とする。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0011】図3は本発明の一例として示したMCPを備えたイオン検出器の概略を示したものである。

【0012】図中20は例えば、円盤状のMCPを2つシリーズに重ねた形の、いわゆるシェブロン型のMCPである。21は該MCP20との間に空間を有して配置された、例えば円盤状のアノード電極である。このアノード電極21は、グラウンド電極22の上に、例えば、セラミックスの如き誘電体部材23を挟んで支持されている。24は同軸ケーブルで、その芯線25がグラウンド電極22と誘電体部材23に開けられた穴を介して前記アノード電極21の下面に繋がっており、編み線26はグラウンド電極22に繋がっている。尚、27は直流電源で、28は分割抵抗回路である。

【0013】この様なイオン検出器においては、アノード電極21とグラウンド電極22の間が容量的に結合されることとなり、前記誘電体部材23の厚み、その比誘電率、アノード電極21の面積、グラウンド電極22の面積を適宜を選ぶことにより前記アノード電極21の特性インピーダンスを同軸ケーブル24の特性インピーダンス(50Ω)とほぼ等しくすることが出来る。誘電体部材としては、セラミックスの他に、例えば、テフロン(登録商標)等も利用できる。

【0014】尚、アノード電極21の特性インピーダンスが同軸ケーブル24の特性インピーダンスにマッチングしたかどうかを確認するには、例えば、同軸ケーブル24の反アノード側に高周波発振器を繋ぎ、該高周波の周波数を掃引しながら同軸ケーブルに高周波を流すと共に、アノード電極21から戻って来る周波数を検出する。この際、掃引した全ての周波数の高周波が戻って来ればマッチングしたことになり、戻ってこない周波数があればマッチングが取れていないことが確認される。

【0015】この様なイオン検出器を、例えば、質量分析装置のイオン検出器として使用すれば、MCP20に検出されたイオンはここで電子に変換され、更に増倍されてアノード電極21に捉えられる。そして、同軸ケーブル24及びアンプ(図示せず)を通じて信号処理回路(図示せず)に送られ、記録計(図示せず)にマススペクトルが記録される。

【0016】図4は他のMCPを備えたイオン検出器の概略を示したものである。図中前記図3にて使用した記号と同一記号の付されたものは同一構成要素である。

【0017】この例では、図3の例の様に、アノード電極21とグラウンド電極22との間を完全に誘電体で埋めるのではなく、一部に空間部29を設ける。この空間部はアノード電極21と誘電体部材23との間に設けても良いし、誘電体部材23とグラウンド電極22との間に設けても良いし、誘電体部材23を上下2段に分割し、その

間を空間部としても良い。この様に成せば、アノード電極21とグラウンド電極22との間に誘電体部材23と異なる誘電率を持つ空気層が形成されるため、アノード電極21の特性インピーダンスと同軸ケーブル24の特性インピーダンスとのマッチングを行う際、アノード電極21とグラウンド基板22との間の距離を微調整して空気層の厚みを変えることにより、より高精度なマッチングが可能となる。

【0018】図5は他のMCPを備えたイオン検出器の概略を示したものである。図中前記図3にて使用した記号と同一記号の付されたものは同一構成要素である。

【0019】この例では、誘電体部材23中に位置する同軸ケーブル24の芯線25の途中にコンデンサ30を接続している。この様に芯線の途中にコンデンサを接続してアノード電極に該芯線を接続しておくこと、アノード電極21の表面に直流電圧が加わっていても、該コンデンサ30が直流分をカットするので、例えば、飛行時間型質量分析装置のマススペクトルの如きパルス的な信号はコンデンサ30を通過して観測することが可能となる。

従って、MCP20の表面の電位を自由に変えられる様になり、その結果、MCP20の前段に設けられる分析部を高電位に浮かせたタイプの飛行時間型質量分析装置等のイオン検出器として使用可能となる。尚、この例においても、誘電体部材の厚みの選択及び/又は比誘電率の選択によりアノード電極21の特性インピーダンスと同軸ケーブル24の特性インピーダンスのマッチングを行う。又、この例において、前記図4に示す例の様に、誘電体部材23とグラウンド基板22との間に空間を設けるようにしても良く、この様にすれば、前記図4の例の場合と同じく、より高精度なマッチングが可能となる。

【0020】図6は他のMCPを備えたイオン検出器の概略を示したものである。図中前記図3にて使用した記号と同一記号の付されたものは同一構成要素である。

【0021】この例では、誘電体部材23の上に電導板(電極)31を設け、これに同軸ケーブル24の芯線25を繋ぎ、該電導板31とMCP20との間にコレクタ電極32を設け、前記電導板31と前記コレクタ電極32とで本来のアノード電極の働きをさせるように成す。更に、前記コレクタ電極32と前記電導板31の間に、例えば、フィルム状の誘電体部材33を配置する。尚、MCP20とコレクタ電極32、コレクタ電極32と誘電体部材33、誘電体部材33と電導板31との各間には空間が設けられている。尚、後者2つの空間はなくても良い。この様に成せば、フィルム状誘電体部材33と空間を挟むコレクタ電極32と電導板31がコンデンサの働きをするので、前記図5の例と同じ効果が発生する。尚、この例においても、誘電体部材の厚みの選択及び/又は比誘電率の選択によりコレクタ電極32と電導板31とから成るアノード電極の特性インピーダンスと

同軸ケーブル24の特性インピーダンスのマッチングを行う。又、この例において、前記図4に示す例の様に、誘電体部材23とグラウンド電極22との間に空間を設けるようにしても良く、この様にすれば、前記図4の例の場合と同じく、より高精度なマッチングが可能となる。

【0022】図7は他のMCPを備えたイオン検出器の概略を示したものである。図中前記図6にて使用した記号と同一記号の付されたものは同一構成要素である。

【0023】この例は、図6におけるフィルム状誘電体部材33を取り除き、電導板31を誘電体部材23中に埋め込み、該電導板31との間に誘電体部材の一部が挟まれるように、該誘電体部材23の表面にコレクタ電極32を設ける。この様に成せば、コレクタ電極32と電導板31がコンデンサの働きをするので、前記図5の例と同じ効果が発生する。尚、この例においても、誘電体部材の厚みの選択及び／又は比誘電率の選択によりコレクタ電極32と電導板31とから成るアノード電極の特性インピーダンスと同軸ケーブル24の特性インピーダンスのマッチングを行う。又、この例において、前記図4に示す例の様に、誘電体部材23とグラウンド基板22との間に空間を設けるようにしても良く、この様にすれば、前記図4の例の場合と同じく、より高精度なマッチングが可能となる。

【0024】図8は他のMCPを備えたイオン検出器の概略を示したものである。図中前記図7にて使用した記号と同一記号の付されたものは同一構成要素である。

【0025】この例は、図7の例で、誘電体部材23を、コレクタ電極32と電導板31の間の挟まれるもののみにし、電導板31とグラウンド電極22間の誘電体部材を無くして空間にしたものに对应している。この様に成せば、コレクタ電極32と電導板31の間及び電導板31とグラウンド電極22の間がコンデンサの働きをするので、前記図5の例と同じ効果が発生する。尚、この例においても、誘電体部材の厚みの選択及び／又は比誘電率の選択によりコレクタ電極32と電導板31とから成るアノード電極の特性インピーダンスと同軸ケーブル24の特性インピーダンスのマッチングを行う。又、この例においても、電導板31とグラウンド電極22との間の距離を微調整することにより、より高精度なマッチングが可能となる。

【0026】尚、前記各例ではイオンを検出する場合を例に上げたが、電子、高エネルギーの中性粒子、紫外線、X線などの検出の場合にも応用可能である。

【0027】この様に、本発明のマイクロチャンネル検出装置は、MCPの出力側にアノード電極を配置し、該

アノード電極とグラウンド電極との間に誘電体部材を挟むように成し、前記アノード電極で捉えられた電子に基づく信号を伝送路体で伝送するように成し、アノード電極と伝送体とのインピーダンスマッチングを前記誘電体部材の厚みの選択及び／又は比誘電率の選択により可能にしているので、極めてシンプルなマイクロチャンネル検出装置が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 MCPを使用した従来のイオン検出器の概略を示したものである。

【図2】 本発明のマイクロチャンネル検出器の一例を示したものである。

【図3】 本発明のマイクロチャンネル検出器の他の例を示したものである。

【図4】 本発明のマイクロチャンネル検出器の他の例を示したものである。

【図5】 本発明のマイクロチャンネル検出器の他の例を示したものである。

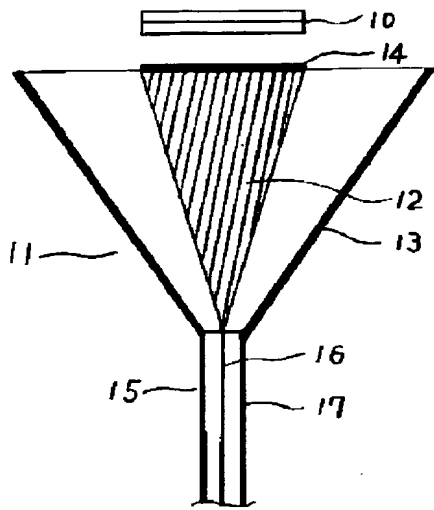
【図6】 本発明のマイクロチャンネル検出器の他の例を示したものである。

【図7】 本発明のマイクロチャンネル検出器の他の例を示したものである。

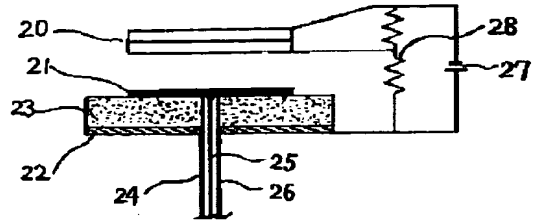
【符号の説明】

- 10…MCP
- 11…ガイド
- 12…内部導体
- 13…外部導体
- 14…アノード電極
- 15…同軸ケーブル
- 16…芯線
- 17…編み線
- 20…MCP
- 21…アノード電極
- 22…グラウンド電極
- 23…誘電体部材
- 24…同軸ケーブル
- 25…芯線
- 26…編み線
- 27…直流電源
- 28…分割抵抗回路
- 29…空間部
- 30…コンデンサ
- 31…電導板
- 32…コレクタ電極
- 33…フィルム状誘電体部材

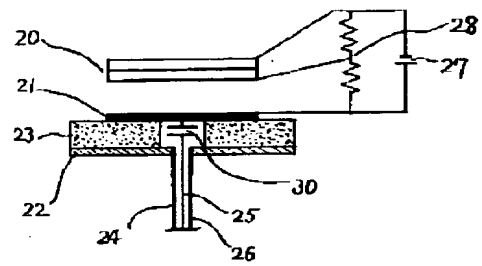
【図1】



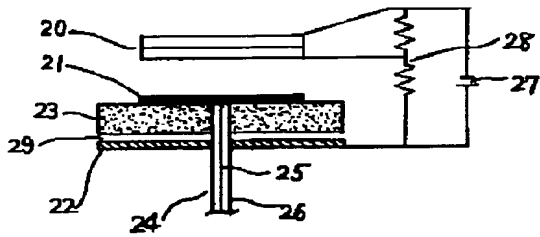
【図2】



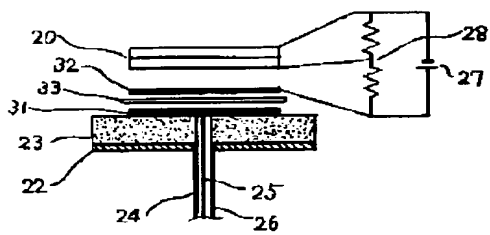
【図4】



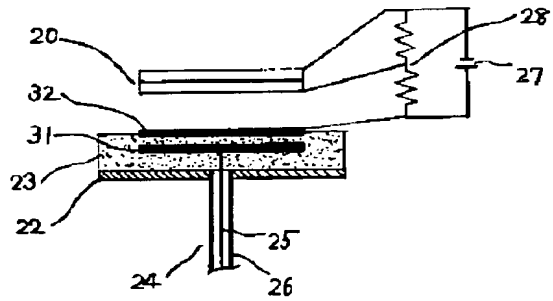
【図3】



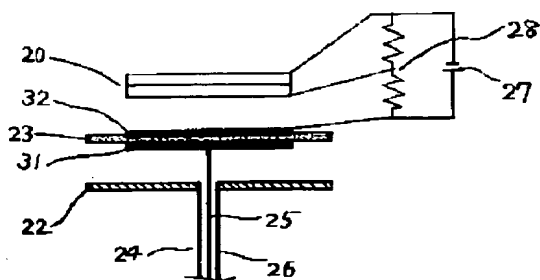
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者   ゲーリー   サムエルソン  
          アメリカ合衆国マサチューセッツ州  
          01960   ピィボディ、デァボーン通り11  
          ジオル   ユウエスエイ   インコーポレーテ  
          ッド内

Fターム(参考) 5C033 NN01 NN05 NP01 NP08  
5C038 BB03 BB06 FF04 HH19